

**Adsorption filter arrangement for (de)aerating a vehicle fuel tank**

**Patent number:** DE19813321  
**Publication date:** 1999-10-14  
**Inventor:** MORGILLO IVANO (DE)  
**Applicant:** KNECHT FILTERWERKE GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F02M25/08; B60K15/035; F02D41/00; F01N3/36  
- **european:** F01N3/20B4; F02D35/00D4G; F02M25/08L  
**Application number:** DE19981013321 19980326  
**Priority number(s):** DE19981013321 19980326

**Abstract of DE19813321**

Adsorption filter arrangement has an adsorption filter (2) connected to a region upstream of the exhaust gas (12). A closable valve (9) is located in the connection (10) to the purifier. The connection (10) of the filter (2) purifier empties into a region of the exhaust gas pipe (11) monitored by a hydrocarbon sensor. An Independent is also included for a process for operating the adsorption filter arrangement.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 13 321 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 M 25/08**  
B 60 K 15/035  
F 02 D 41/00  
F 01 N 3/36

②1 Aktenzeichen: 198 13 321.9  
②2 Anmeldetag: 26. 3. 98  
④3 Offenlegungstag: 14. 10. 99

DE 198 13 321 A 1

⑦1 Anmelder:  
Knecht Filterwerke GmbH, 70376 Stuttgart, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermond + Pfuschi,  
70372 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Morgillo, Ivano, 74214 Schöntal, DE  
  
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 22 49 411 C3  
DE 41 34 199 A1  
DE 36 23 894 A1  
GB 23 03 668 A  
WO 94 18 447 A1  
JP Patents Abstracts of Japan:  
6-101579 A., M-1638, July 14, 1994, Vol. 18, No. 374;  
6-213083 A., M-1698, Nov. 7, 1994, Vol. 18, No. 579;  
09195865 A;  
07091337 A;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤4 Regenerierbares Filtermaterial enthaltende Adsorptionsfiltereinrichtung für die Be- und Entlüftung eines Kraftstofftanks eines Kraftfahrzeuges
- ⑤7 Eine regenerierbares Filtermaterial enthaltende Adsorptionsfiltereinrichtung für die Be- und Entlüftung eines Kraftstofftanks eines Kraftfahrzeuges soll ohne Beeinflussung des Verbrennungsprozesses des Verbrennungsmotors betrieben werden können.  
Diesem Zweck dient eine Einrichtung, in der die jeweilige Zusammensetzung möglichen Regenerationsgases bestimmbar ist und in der von einem elektronischen Motor-Steuergerät geregelt ausschließlich in seiner Zusammensetzung bekanntes Regenerationsgas dem Verbrennungsprozeß zugeführt werden kann. Die Einrichtung erlaubt darüber hinaus eine Zuführung von Regenerationsgas zu dem Verbrennungsprozeß des Motors lediglich in denjenigen Motorbetriebszuständen, in denen nur eine möglichst geringe Beeinflussung des Verbrennungsprozesses erfolgen kann.

DE 198 13 321 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Adsorptionsfiltereinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb dieser Einrichtung.

Bei bekannten derartigen Einrichtungen erfolgt das Regenerieren des Adsorptionsfilters dadurch, daß während bestimmter Motorbetriebszustände ein Teil der Ansaugluft durch das Adsorptionsfilter hindurchgeführt dem Verbrennungsprozeß in dem Motor zugeführt wird. Die Zuführung kann durch Unter-Druck in dem Motoransaugbereich oder durch eine an das Adsorptionsfilter angeschlossene Pumpe bewirkt werden.

Nachteilig bei einer solchen Einrichtung ist, daß in einer Regenerationsphase des Adsorptionsfilters dem Verbrennungsprozeß in dem Motor ein bezüglich seiner genauen Zusammensetzung unbekanntes Regenerationsgas zugeführt wird. Durch die unbekannte Zusammensetzung des dem Verbrennungsprozeß zugeführten Regenerationsgases kann der Verbrennungsprozeß ungünstig mit Bezug auf die Motorleistung und/oder die Abgaszusammensetzung beeinflusst werden.

Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, durch das Regenerieren des Filtermaterials einer gattungsgemäßen Adsorptionsfiltereinrichtung den von einem elektronischen Motor-Steuergerät unter anderem in Abhängigkeit der Abgaszusammensetzung geregelten Verbrennungsprozeß in dem Motor so wenig wie möglich zu verändern.

Gelöst wird dieses Problem durch eine nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 aufgebaute gattungsgemäße Adsorptionsfiltereinrichtung und Betriebsverfahren, die diese Einrichtung ermöglicht.

Die Erfindung beruht auf dem wesentlichen Gedanken, die Zusammensetzung eines aus dem Adsorptionsfilter stammenden Regenerationsgases vor einer Zuführung zu dem Motor-Verbrennungsprozeß zu bestimmen und dem elektronischen Motor-Steuergerät zuzuführen, damit von dort aus der Motorverbrennungsprozeß der jeweiligen Zusammensetzung angesaugten Regenerationsgases angepaßt werden kann. Des weiteren erlaubt die erfindungsgemäße Einrichtung, das Adsorptionsfilter nur dann zu regenerieren, wenn vorgegebene Belastungsgrenzwerte überschritten sind. Eine entsprechende Kontrolle der Belastungswerte wird in einfacher Weise durch Abfragen in vorgebbaren Zeitabständen oder in Abhängigkeit von vorgebbaren Motorbetriebszuständen erreicht. Für jede Kontrolle ist ein kurzzeitiges Zuführen von Regenerationsgas (Probegasstrom) aus dem Adsorptionsfilter über das Abgasmeßgerät in die Abgasanlage notwendig. Als Abgasmeßgerät kann bei der erfindungsgemäßen Einrichtung zweckmäßigerweise das als "Lambda-Sonde" in der Abgasanlage ohnehin bereits zur Bestimmung der Abgaszusammensetzung vorhandene Gerät benutzt werden. Anderenfalls wäre ein Kohlenwasserstoffsensor getrennt einzusetzen.

Ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben der erfindungsgemäßen Einrichtung ist Gegenstand des Anspruchs 2. Danach werden die Ergebnisse der Kontrollmessungen auch dazu benutzt, bei der Führung des Verbrennungsprozesses durch das elektronische Motor-Steuergerät die Zusammensetzung angesaugten Regenerationsgases zu berücksichtigen, so daß der Verbrennungsprozeß in den Zeiten, in denen Regenerationsgas zugeführt wird, mittels von dem Motorsteuergerät eingeleiteter Gegenmaßnahmen unverändert bleiben kann.

Die erfindungsgemäße Einrichtung bietet u. a. den großen Vorteil, Regenerationsgas nur dann dem Verbrennungsprozeß zuzuführen, d. h. überhaupt Regenerationsgas strömen zu lassen, wenn ein Motorbetriebszustand vorliegt, bei dem

Regenerationsgas einer bestimmten Zusammensetzung relativ unkritisch dem Verbrennungsprozeß zugeführt werden kann.

Zweckmäßige Betriebsverfahren der erfindungsgemäßen Einrichtung zeigen die weiteren Unteransprüche auf. Diese Verfahren werden bei der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels noch näher erläutert werden.

Als Ausführungsbeispiel zeigt die Zeichnung in

Fig. 1 ein Flußdiagramm einer in einen Motor mit zugehöriger Abgasanlage integrierten Adsorptionsfiltereinrichtung.

Ein Tank 1 eines Kraftfahrzeuges ist über ein regenerierbares Filtermaterial enthaltenes Adsorptionsfilter 2 mit der Atmosphäre verbunden. Dabei führt eine mit einem Ventil 3 versehene Leitung 4 in das Adsorptionsfilter 2. Zur Atmosphäre führt von dem Adsorptionsfilter 2 eine mit einer Pumpe 15 versehene Leitung 5. Die Pumpe 15 erlaubt bei Betriebsstillstand ein Durchströmen in beiden Richtungen, so daß bei einer Be- und Entlüftung des Tankes Luft durch die Pumpe 15 strömen kann.

Von dem Adsorptionsfilter 2 führt eine mit einem Ventil 6 ausgestattete Leitung 7 in einen Luftansaugbereich des Verbrennungsmotors 8 des Kraftfahrzeuges.

Von dem Adsorptionsfilter 2 führt eine weitere, ebenfalls mit einem Ventil 9 versehene Leitung 10 in die Abgasanlage 11 des Verbrennungsmotors 8. Der Eintritt der Leitung 10 in die Abgasanlage 11 liegt stromauf einer Abgasreinigungseinrichtung 12.

In demjenigen Bereich der Abgasanlage 11, in den die Leitung 10 des Adsorptionsfilters 2 mündet, ist ein Abgasmeßgerät 13 installiert. Dieses Meßgerät kann die in einer Abgasanlage üblicherweise vorgesehene Lambda-Sonde sein. Die von dem Abgasmeßgerät 13 ermittelten Meßwerte werden einem elektronischen Motor-Steuergerät 14 zur Auswertung zugeleitet. Dieses Motor-Steuergerät 14 regelt den Verbrennungsprozeß in dem Verbrennungsmotor 8.

Mit der vorstehend beschriebenen Einrichtung sind folgende Betriebsarten möglich.

## Regenerieren des Adsorptionsfilters

Voraussetzung für ein Regenerieren des Adsorptionsfilters 2 durch Hindurchleiten von aus der Atmosphäre stammender Frischluft ist, daß einerseits das Filtermaterial in dem Adsorptionsfilter 2 in einem solchen Maße mit Kraftstoff aus dem Tank beladen ist, daß ein Regenerieren notwendig oder zumindest sinnvoll ist und daß andererseits ein Motorbetriebszustand vorliegt, in dem dem Verbrennungsprozeß ohne die Gefahr einer unzulässigen Beeinflussung Regenerationsgas zugeführt werden kann.

Die vorliegende erste Voraussetzung wird dadurch geprüft, daß über die Leitung 10 kurzzeitig ein Regeneriergasstrom in die Abgasanlage 11 geleitet wird. Dieses kurzzeitige Einleiten von Regenerationsgas in die Abgasanlage wird nachfolgend als Prüfgasstrom bezeichnet. Von dem Abgasmeßgerät 13 wird jeweils die Zusammensetzung des Prüfgasstromes ermittelt. Die ermittelten Werte werden an das elektronische Steuergerät 14 übermittelt und dort ausgewertet.

Die Zeitpunkte, zu denen ein Prüfgasstrom erzeugt wird, erfolgt nach einem in dem Steuergerät 14 gespeicherten Programm oder anhand von ebenfalls in dem Steuergerät 14 gesammelten Motorbetriebskennndaten.

Anhand der in dem Steuergerät 14 vorhandenen gespeicherten und/oder betriebsabhängig ermittelten Motorkennndaten erhält der Motor 8 über die Leitung 7 Regenerationsgas zugeführt. Das Steuergerät 14 berücksichtigt bei einem

Zuführen von Regenerationsgas in den Verbrennungsprozeß des Motors 8 die ihm jeweils aus dem letzten Prüfgasstrom bekannte Zusammensetzung. Entsprechend der jeweils vorliegenden Zusammensetzung wird der Verbrennungsprozeß durch das Steuergerät 14 derart gesteuert, daß durch Einströmen des Regenerationsgases praktisch keine Veränderung des gewünschten Verbrennungsprozesses eintritt.

Während bei einem aktiven Prüfgasstrom die Ventile 6 und 3 zu dem Verbrennungsmotor 8 bzw. dem Tank 1 geschlossen sind, ist bei einem Einleiten von Regenerationsgas in den Verbrennungsprozeß das Ventil 6 geöffnet, während die beiden übrigen Ventile 9 und 3 zu der Abgasanlage 11 bzw. zu dem Tank 1 geschlossen sind. Für das Fließen eines Prüfgasstromes bzw. eines Regenerationsgasstromes zu dem Verbrennungsmotor wird entweder ein anlagebedingt vorhandenes Druckgefälle ausgenutzt oder wenn ein solches nicht bzw. nicht in ausreichendem Maße vorhanden ist, durch die Pumpe 15 erzeugt.

Die Steuerung des vorstehend beschriebenen Regenerierbetriebes erfolgt im Prinzip durch das Motor-Steuergerät 14 anhand eines in diesem Gerät gespeicherten Programmes und/oder dort gesammelter Betriebskenndaten unter Berücksichtigung der jeweils aus Prüfgasströmen ermittelten aktuellen Regenerationsgaszusammensetzungen.

Die kurzzeitigen Prüfgasströme, die in die Abgasanlage 11 eingeleitet werden, beeinflussen die Abgasemission nicht, da in den Prüfgasströmen enthaltene Kraftstoffanteile in einer Abgasreinigungseinrichtung (12) verbrannt und damit neutralisiert werden.

Die Messung der Prüfgaszusammensetzung in dem Abgasmeßgerät 13 erfolgt durch eine Auswertung der während des Einleitens eines Prüfgasstromes in die Abgasanlage 11 eintretenden Veränderung der von diesem Gerät laufend gemessenen Abgaszusammensetzung. Ist das Abgasmeßgerät eine in Abgasanlagen übliche Lambda-Sonde, so wird während des kurzen Zeitraumes, in dem die Prüfgaszusammensetzung ermittelt wird, das fließt während des Zeitraumes, in dem ein Prüfgasstrom aktiv ist, über das Motor-Steuergerät 14 keine Auswertung der Abgaszusammensetzung für die Steuerung des Verbrennungsprozesses in dem Verbrennungsmotor 8 vorgenommen.

#### Dichtheitsprüfung der Adsorptionsfiltereinrichtung sowie des Tankes

Für eine Überprüfung der Dichtheit der Adsorptionsfiltereinrichtung einschließlich des Tankes 1 werden die Ventile 6 und 9 zu dem Motor 8 bzw. zu der Abgasanlage 11 verschlossen, während das Ventil 3 zu dem Tank geöffnet ist. In diesem Zustand der Einrichtung wird durch die Pumpe 15 aus der Atmosphäre Luft in den durch die Ventile 6 und 9 abgeschlossenen Einrichtungsbereich gedrückt. Anhand eines in Bezug auf eine vorgegebene Zeiteinheit ermittelten Druckverlustes läßt in an sich bekannter Weise die Dichtheit der überprüften Einrichtung feststellen.

#### Aufheizen der Abgasreinigungseinrichtung

Bei einem Anlaufbetrieb des Verbrennungsmotors 8 kann es wünschenswert sein, für eine Aufheizung der Abgasreinigungseinrichtung 12 zu sorgen, um dadurch deren Wirkungsgrad zu erhöhen. Ein solches Aufheizen läßt sich dadurch bewirken, daß ein Prüfgasstrom über einen längeren von dem Motorsteuergerät 14 bestimmten Zeitraum in die Abgasanlage 11 geführt wird. Je nach der dem Steuergerät 14 bekannten Zusammensetzung des Prüfgasstromes erhält die Abgasreinigungsvorrichtung, das heißt hier speziell ein Katalysator, durch einen Regenerationsgasstrom aus dem

Adsorptionsfilter 2 verbrennungsfördernde Zusätze.

#### Patentansprüche

1. Regenerierbares Filtermaterial enthaltende Adsorptionsfiltereinrichtung für die Be- und Entlüftung eines Kraftstofftanks eines Kraftfahrzeuges mit einem Adsorptionsfilter, bei der

- das Adsorptionsfilter verbunden ist mit dem Kraftstofftank, einem Luftansaugbereich des Kraftfahrzeug-Motors sowie der Atmosphäre,
- in der Verbindung zur Atmosphäre eine Luftpumpe vorgesehen ist,
- in den Verbindungen zu dem Kraftstofftank und dem Luftansaugbereich Verschlußventile vorgesehen sind, **gekennzeichnet durch** die Merkmale
- das Adsorptionsfilter (2) ist zusätzlich mit einem stromauf liegenden Bereich einer Abgasreinigungseinrichtung (12) verbunden,
- in der Verbindung (10) zu der Abgasreinigungseinrichtung (12) befindet sich ein verschließbares Ventil (9),
- die Verbindung (10) des Adsorptionsfilters (2) zu der Abgasreinigungseinrichtung (12) mündet in einen von einem Abgasmeßgerät (13) mit einem Kohlenwasserstoffsensoren überwachten Bereich der Abgasanlage (11).

2. Verfahren zum Betreiben einer Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei geschlossenen Ventilen (1 und 3) vor dem Verbrennungsmotor (8) bzw. dem Tank (1) in Abhängigkeit eines vorgebbaren Programmes und/oder motorbetriebsabhängiger Daten jeweils ein kurzzeitiger von dem Adsorptionsfilter (2) in die Abgasreinigungsanlage (11) fließender Gasstrom (Prüfgasstrom) erzeugt wird und daß der Einfluß dieses Gasstromes auf die Meßwerte des Abgasmeßgerätes (13) ermittelt und zur Steuerung eines die Verbindung (7) zwischen Adsorptionsfilter (2) und Ansaugbereich des Verbrennungsmotors (8) durchströmenden Regeneriergasstromes herangezogen wird.

3. Verfahren zum Betreiben einer Einrichtung nach Anspruch 1 oder Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für ein zeitlich begrenztes zusätzliches Aufheizen der Abgasreinigungseinrichtung (12) Regenerationsgas aus dem Adsorptionsfilter (2) in die Abgasanlage (11) geleitet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung des aus dem Adsorptionsfilter (2) stammenden Prüfgasstromes aus derjenigen Veränderung ermittelt wird, die das die Abgaszusammensetzung laufend ermittelnde Abgasmeßgerät (13) gegenüber demjenigen Zustand feststellt, in dem der Abgasanlage (11) kein Prüfgasstrom zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Adsorptionsfilter (2) strömendes Regenerationsgas von der Pumpe (4) gefördert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

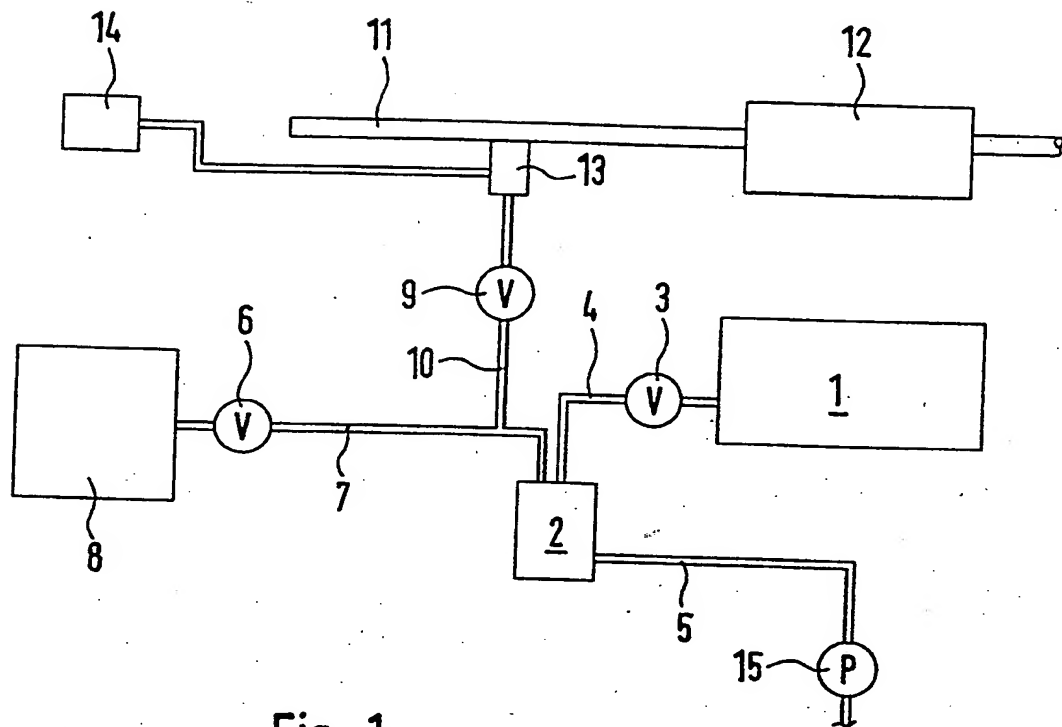


Fig. 1